

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11107748 A**

(43) Date of publication of application: **20.04.99**

(51) Int. Cl. **F01P 3/12**  
**B60K 11/04**

(21) Application number: **09274586**

(22) Date of filing: **07.10.97**

(71) Applicant: **NISSAN DIESEL MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **KUSAHARA YUJI**  
**YAMADA YOSHIAKI**  
**YAMADA ATSUSHI**  
**IENTAKA HIROSHI**  
**ABE SATOHIKO**

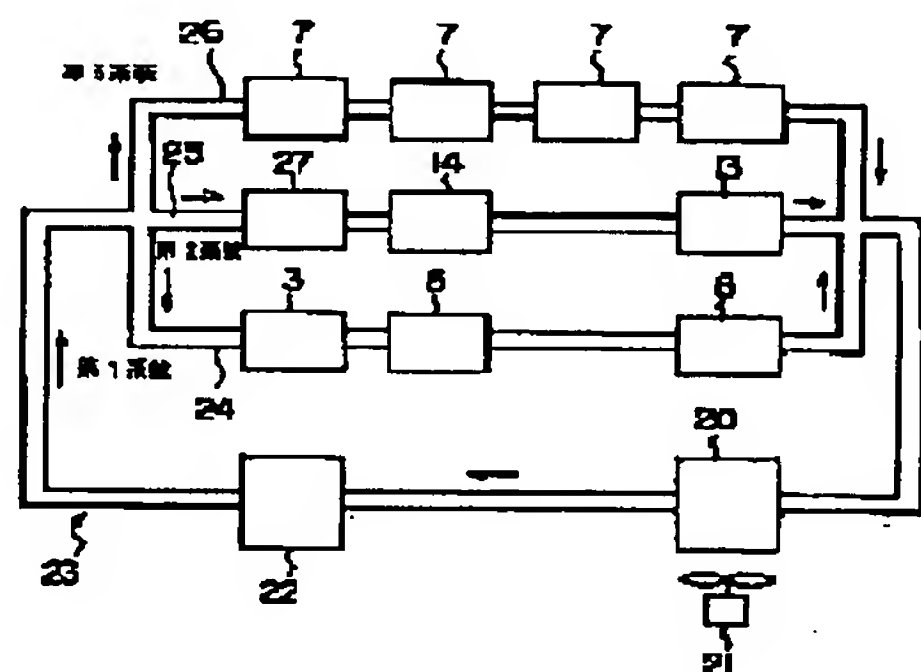
(54) **COOLING SYSTEM OF HYBRID ELECTRIC VEHICLE**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate pipe arrangement for cooling a generator, inverters, electric motors for traveling, auxiliary machinery, etc., and to obtain good cooling performance.

SOLUTION: In this hybrid electric vehicle, a cooling jacket is provided to a generator 3, inverters 7, electric motors 5, 6 for traveling, an electric motor for driving, and auxiliary machinery, including an air compressor 13, air conditioning unit 14. The electric motors, the inverters, the electric motors for traveling, the electric motor for driving, and the auxiliary machinery are divided into a plurality of systems. Each system is connected in parallel to a cooling circuit 23 having a radiator 20 and a motor-driven pump 22 through pipe arrangement 24, 25, 26 for every system. A piping diameter in each system is determined depending on the heating value of each system.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 0 7 7 4 - 8

(43) 公開日 平成11年(1999)4月20日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 0 1 P 3/12

F 0 1 P 3/12

B 6 0 K 11/04

B 6 0 K 11/04

H

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-274586

(22) 出願日 平成9年(1997)10月7日

(71) 出願人 000003908

日産ディーゼル工業株式会社  
埼玉県上尾市大字菟丁目1番地

(72) 発明者 草原 裕次

埼玉県上尾市大字菟丁目一番地 日産ディーゼル工業株式会社内

(72) 発明者 山田 良昭

埼玉県上尾市大字菟丁目一番地 日産ディーゼル工業株式会社内

(72) 発明者 山田 淳

埼玉県上尾市大字菟丁目一番地 日産ディーゼル工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

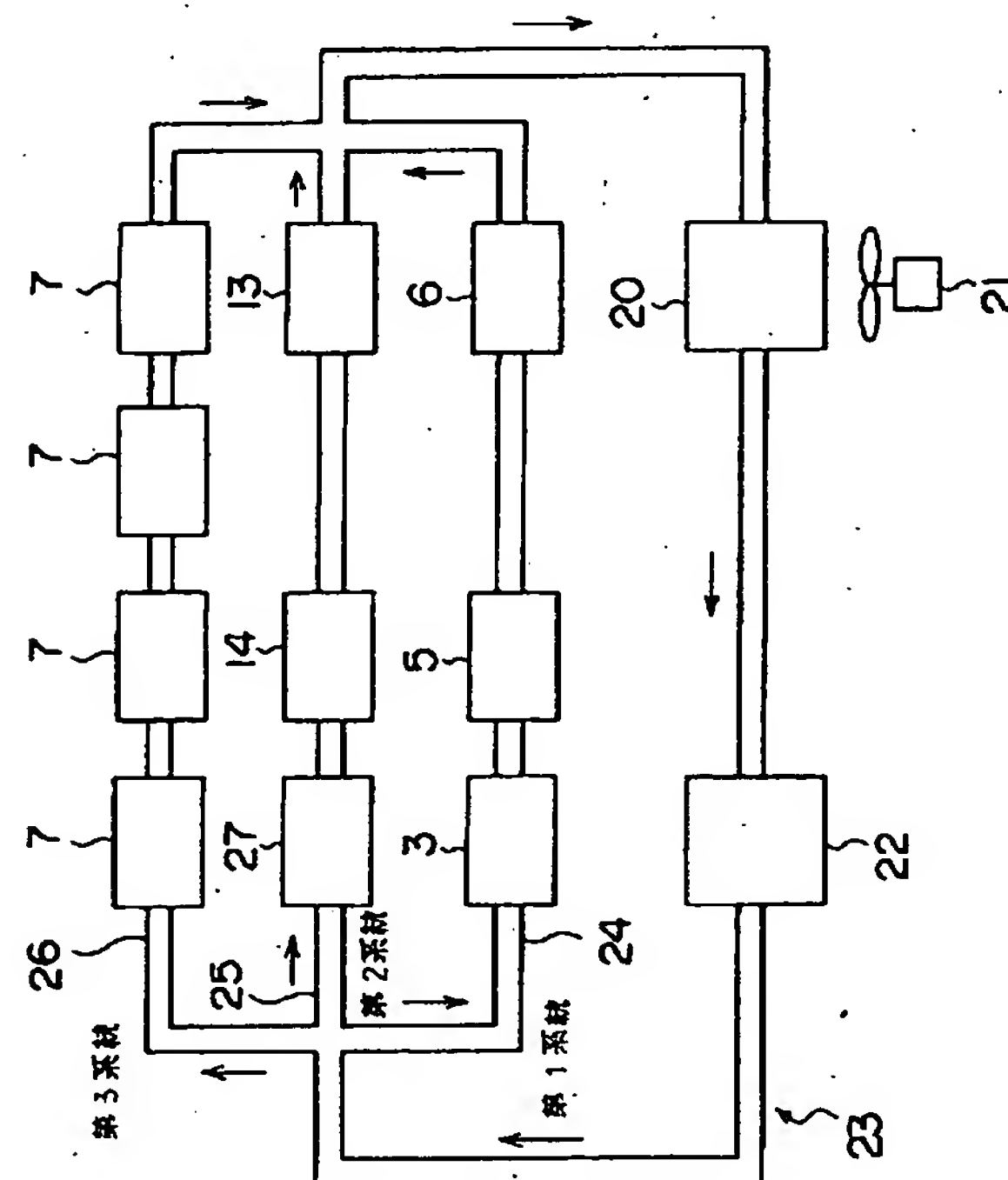
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド電気自動車の冷却システム

(57) 【要約】

【課題】 発電機、インバータ、走行用電動機、補機類等の冷却用の配管を容易にすると共に、良好な冷却性能を得る。

【解決手段】 ハイブリッド電気自動車において、発電機 3、インバータ 7、走行用電動機 5、6、駆動用電動機およびエアコンプレッサ 13、エアコンユニット 14等の補機類それぞれに冷却ジャケットを設け、これら発電機、インバータ、走行用電動機、駆動用電動機および補機類を複数の系統に分けて、各系統をそれぞれ系統毎に配管 24、25、26 を介して並列にラジエータ 20 および電動ポンプ 22 を設けた冷却回路 23 に接続すると共に、各系統の配管径をそれぞれの系統の発熱量によって定める。



インバータ、電動機  
も別系統冷却

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンにより駆動される発電機と、バッテリーと、これらを電源としてインバータを介して駆動される走行用電動機とを備えるハイブリッド電気自動車において、

発電機、インバータ、走行用電動機、駆動用電動機およびエアコンプレッサ、エアコンユニット等の補機類それぞれに冷却ジャケットを設け、

これら発電機、インバータ、走行用電動機、駆動用電動機および補機類を複数の系統に分けて、各系統をそれぞれ系統毎に配管を介して並列にラジエータおよび電動ポンプを設けた冷却回路に接続すると共に、各系統の配管径をそれぞれの系統の発熱量によって定めたことを特徴とするハイブリッド電気自動車の冷却システム。

【請求項2】 ラジエータの冷却水入口側の冷却水温を検出する水温センサと、ラジエータに冷却風を送る電動ファンと、水温センサの検出値に応じて電動ファンを駆動する制御装置とを設けた請求項1に記載のハイブリッド電気自動車の冷却システム。

【請求項3】 各系統の入口側にそれぞれ冷却水の流量制御弁を、出口側にそれぞれ冷却水温を検出する水温センサを設け、各水温センサの検出値に応じて各流量制御弁の開度を制御する制御装置を設けた請求項1に記載のハイブリッド電気自動車の冷却システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ハイブリッド電気自動車の発電機、インバータ、走行用電動機、駆動用電動機および補機類を冷却する冷却システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から排気エミッションを改善するため、エンジンと電動機を組み合わせたハイブリッド電気自動車がある。

【0003】 このようなハイブリッド電気自動車は、エンジンにより駆動される発電機と、発電された電力を蓄えるバッテリーとを備え、これらを電源にインバータを介して走行用の電動機を駆動して走行する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このようなハイブリッド電気自動車は、エンジンの外に、発電機、インバータ、走行用の電動機、駆動用電動機およびエアコンプレッサ、エアコンユニット等の補機類の温度を適正に保つために、これら発電機、インバータ、走行用の電動機、駆動用電動機および補機類を冷却する冷却装置を設ける必要がある。

【0005】 しかし、このように発電機、インバータ、走行用の電動機、駆動用電動機および補機類の多数の機器を冷却回路に接続する場合、冷却水の配管が複雑になってしまう。また、各機器に要求に合った水量の冷却水

を供給しにくく、そのため所要の冷却を行いにくいという問題がある。また、冷却回路のラジエータへの送風状態によっては、冷却を過度に行う心配がある。

【0006】 なお、実開平7-38625号、特開平7-189689号、42623号公報に、エンジンのラジエータとエアコンのコンデンサに共通に送風する冷却ファンの制御装置、コンデンサファンの油圧駆動装置、冷却ファンを駆動するエンジンシステム等がある。

【0007】 この発明は、このような問題点を解決できるハイブリッド電気自動車の冷却システムを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 第1の発明は、エンジンにより駆動される発電機と、バッテリーと、これらを電源としてインバータを介して駆動される走行用電動機とを備えるハイブリッド電気自動車において、発電機、インバータ、走行用電動機、駆動用電動機およびエアコンプレッサ、エアコンユニット等の補機類それぞれに冷却ジャケットを設け、これら発電機、インバータ、走行用電動機、駆動用電動機および補機類を複数の系統に分けて、各系統をそれぞれ系統毎に配管を介して並列にラジエータおよび電動ポンプを設けた冷却回路に接続すると共に、各系統の配管径をそれぞれの系統の発熱量によって定める。

【0009】 第2の発明は、第1の発明において、ラジエータの冷却水入口側の冷却水温を検出する水温センサと、ラジエータに冷却風を送る電動ファンと、水温センサの検出値に応じて電動ファンを駆動する制御装置とを設ける。

【0010】 第3の発明は、第1の発明において、各系統の入口側にそれぞれ冷却水の流量制御弁を、出口側にそれぞれ冷却水温を検出する水温センサを設け、各水温センサの検出値に応じて各流量制御弁の開度を制御する制御装置を設ける。

【0011】

【発明の効果】 第1の発明によれば、発電機、インバータ、走行用電動機、駆動用電動機およびエアコンプレッサ、エアコンユニット等の補機類の各機器の冷却回路の配管を容易に行えとと共に、各系統にそれぞれ発熱量に応じた水量の冷却水が供給されるため、発電機、インバータ、走行用電動機、駆動用電動機およびエアコンプレッサ、エアコンユニット等の補機類の各機器を的確に冷却できる。

【0012】 第2の発明によれば、発電機、インバータ、走行用電動機、駆動用電動機およびエアコンプレッサ、エアコンユニット等の補機類の各機器を的確に冷却できると共に、省エネルギー化できる。

【0013】 第3の発明によれば、水温センサの検出値に応じて冷却水量を制御でき、発電機、インバータ、走行用電動機、駆動用電動機およびエアコンプレッサ、エ

アコンユニット等の補機類の各機器を効率良く、的確に冷却でき、高い冷却性能を確保できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0015】図1はバス等の車両の後部に動力室1を設けたもので、2はエンジン、3はエンジン2により駆動される発電機、4は発電機3により発電された電力を蓄えるバッテリー、5、6は発電機3およびバッテリー4によりインバータ7を介して駆動される走行用の電動機である。

【0016】動力室1の前面部（車室側）、上部等には隔壁が形成され、左右は車両の外壁パネル8に、後面部（車両後方側）は点検用の開閉扉等を設けた車両の後面パネル等に囲われる。

【0017】エンジン2は動力室1の図左側（車両左側）に横置きに配置され、発電機3はエンジン2に直接連結される。9はエアクリーナである。電動機5、6は動力室1の図右側（車両右側）にて減速機10に取付けられ、減速機10を介してその駆動力がドライブシャフト、差動装置から駆動輪へ伝えられる。

【0018】インバータ7は4つ設けられて（1つは発電機3用、2つは走行電動機5、6用、1つは補機類駆動電動機用）、動力室1の図右側（車両右側）の中段部位のインバータ室11に配置され、バッテリー4はインバータ室11の上方のバッテリー室12に配置される。

【0019】発電機3、電動機5、6とインバータ室11との間にはエアコンプレッサ13、エアコンユニット14、ラジエータ20等の補機類が配置される。ラジエータ20は、図2、図3のように電動ファン21が組付けられ、ユニット化されて、エアコンユニット14の近傍（車両後方側）に配設される。

【0020】エンジン2と発電機3との間に、エンジン2の周辺の熱風が発電機3の周辺に流れ込まないように遮熱板15が配設される。遮熱板15は、動力室1の前面部から後面部にかけてエンジン室16と発電機室17とを画成するように形成されると共に、そのエンジン室16に対して、インバータ室11、バッテリー室12も画成するように動力室1の上部まで延設される。

【0021】そして、発電機3、電動機5、6、インバータ7およびエアコンプレッサ13等の補機類（駆動用電動機を含む）を冷却する冷却装置が備えられる。

【0022】この冷却装置として、発電機3、電動機5、6、インバータ7およびエアコンプレッサ13等の補機類にそれぞれ冷却ジャケット（図示しない）が設けられ、これらが配管を介してラジエータ20、電動ポンプ22が介装された冷却回路23に接続される。

【0023】図4のように、発電機3、電動機5、6、インバータ7およびエアコンプレッサ13等の補機類が複数の系統（第1、第2、第3の系統）に分けられると

共に、各系統がそれぞれ系統毎に配管24、25、26を介して並列に冷却回路23に接続される。

【0024】この場合、発電機3、電動機5、6、インバータ7およびエアコンプレッサ13等の補機類は、発熱量が近いもの同士で、例えば第1の系統には4つのインバータ7が、第2の系統にはエアコンプレッサ13、その他の補機類14、27が、第3の系統には発電機3、電動機5、6が配置される。

【0025】そして、第1、第2、第3の系統の配管24、25、26の径は、それぞれの系統の機器の発熱量に応じて定められ、例えば発電機3、電動機5、6が配置される第3の系統の配管26の径は、第1、第2の系統の配管24、25の径よりも大きく形成される。

【0026】なお、ラジエータ20の電動ファン21、電動ポンプ22は、キースイッチのONにより駆動される。

【0027】このように、発電機3、電動機5、6、インバータ7およびエアコンプレッサ13等の補機類を、複数の系統に分けて並列に冷却回路23に接続するので、配管24、25、26が複雑になることがなく、またこれら多数の機器を搭載するハイブリッド電気自動車において、冷却回路の配管を容易に行える。

【0028】また、電動ポンプ22によって送られた冷却水は、各系統に分配され、それぞれの系統の機器を冷却するが、この場合各系統の配管24、25、26の径が、それぞれの系統の発熱量に応じて、発熱量が大きいほど大きく形成されているため、発熱量の大きい系統ほど大きな量の冷却水が供給される。したがって、発電機3、電動機5、6、インバータ7およびエアコンプレッサ13等の補機類の温度を適温に保つことができる。

【0029】図5は別の実施の形態を示す。

【0030】これは、冷却回路23のラジエータ20の冷却水入口側に冷却水温を検出する水温センサ30を設け、水温センサ30の検出水温に応じて、制御装置31がラジエータ20に冷却風を送る電動ファン21を駆動制御するものである。この場合、水温センサ30の検出水温が設定値T以下のときはラジエータ20の電動ファン21を停止し、検出水温が設定値Tを越えたときにラジエータ20の電動ファン21を駆動する。

【0031】これによれば、発電機3、電動機5、6、インバータ7およびエアコンプレッサ13等の補機類の各機器を的確に冷却できると共に、省エネルギー化でき、バッテリー4等の負担が軽減する。

【0032】図6は別の実施の形態を示す。

【0033】これは、各系統の入口側にそれぞれ冷却水の流量制御弁40、41、42を、出口側にそれぞれ冷却水温を検出する水温センサ43、44、45を設け、各水温センサ43、44、45の検出水温 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ に応じて、制御装置46が各流量制御弁40、41、42の開度を制御するものである。この場合、制御装置



46は、各水温センサ43、44、45の検出水温 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ に応じて、検出水温が高い系統の流量制御弁の開度を大きく、検出水温が低い系統の流量制御弁の開度を小さくするように制御する。

【0034】即ち、検出水温の高い系統ほど冷却水量を増加し、検出水温の低い系統は冷却水量を減少する。

【0035】このようにすれば、発電機3、電動機5、6、インバータ7およびエアコンプレッサ13等の補機類の各機器を効率良く、的確に冷却でき、高い冷却性能を確保できる。

【0036】なお、この場合各系統毎に基準値を設定して、水温センサ43、44、45の検出水温を基準値と比較して、その比較に基づき流量制御弁の開度を制御するようにしても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態を示す配置構成図である。

【図2】車両後方から見たラジエータの配置図である。

【図3】車両側方から見たラジエータの配置図である。

【図4】冷却回路の構成図である。

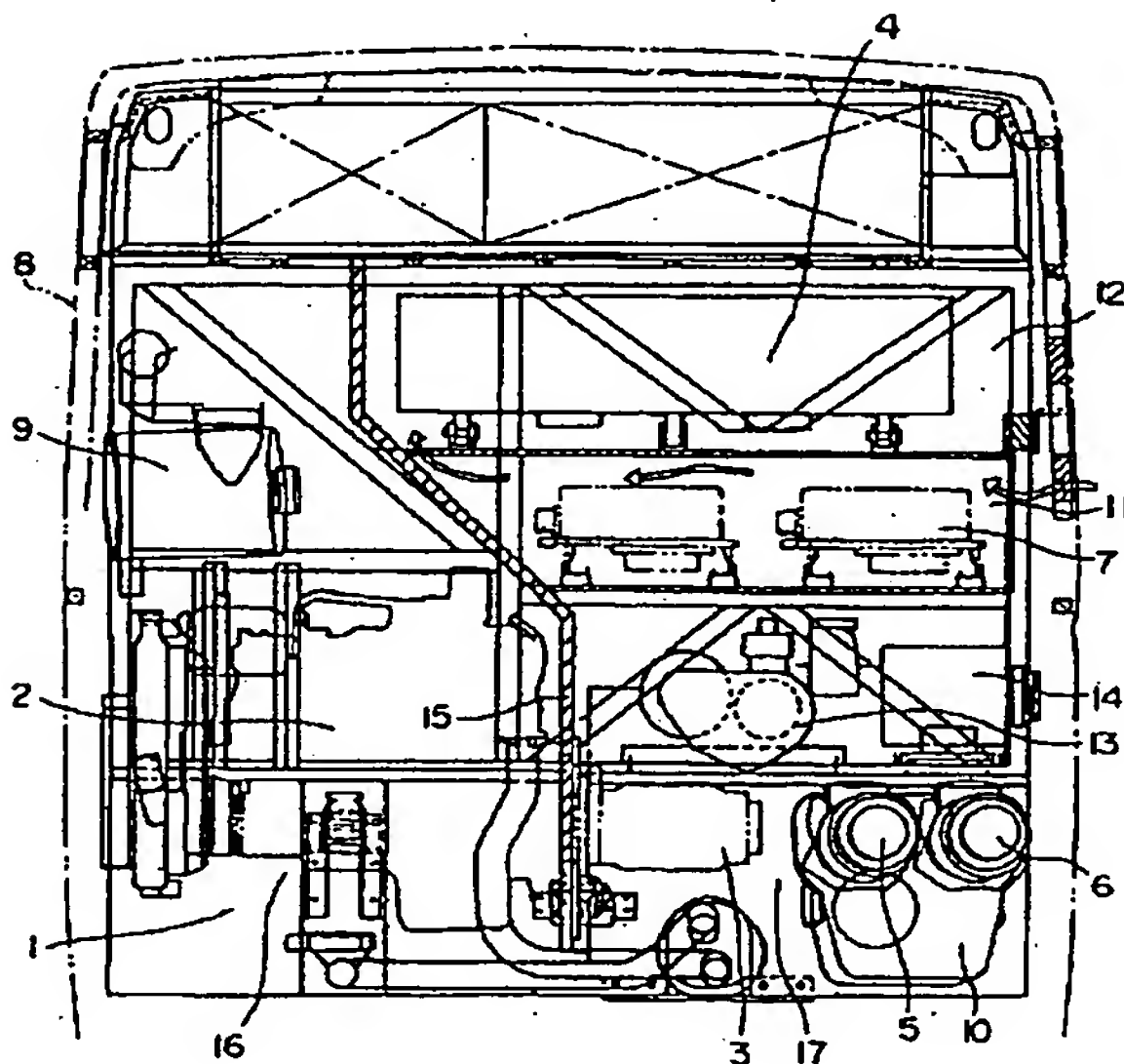
【図5】別の実施の形態の冷却回路の構成図である。

【図6】別の実施の形態の冷却回路の構成図である。

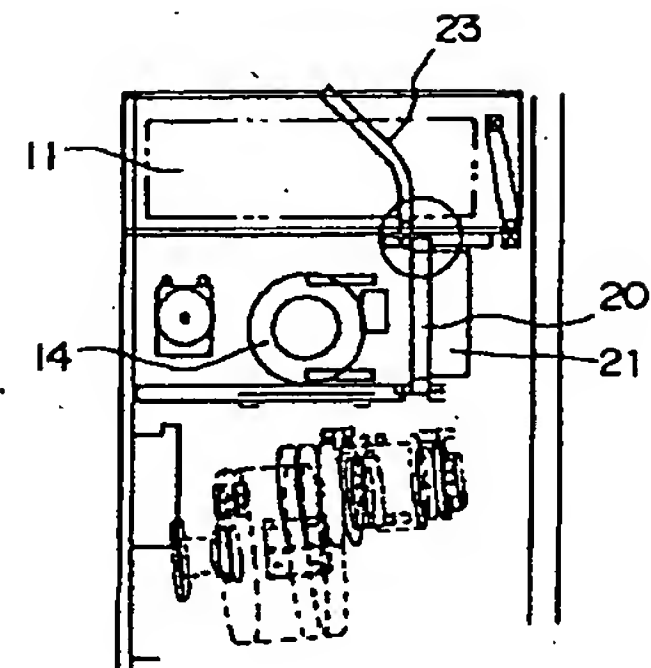
【符号の説明】

- 1 動力室
- 2 エンジン
- 3 発電機
- 4 バッテリ
- 5, 6 電動機
- 7 インバータ
- 11 インバータ室
- 12 バッテリ室
- 13 エアコンプレッサ
- 14 エアコンユニット
- 20 ラジエータ
- 21 電動ファン
- 22 電動ポンプ
- 23 冷却回路
- 24, 25, 26 配管
- 27 補機類
- 30 水温センサ
- 31 制御装置
- 40, 41, 42 流量制御弁
- 43, 44, 45 水温センサ
- 46 制御装置

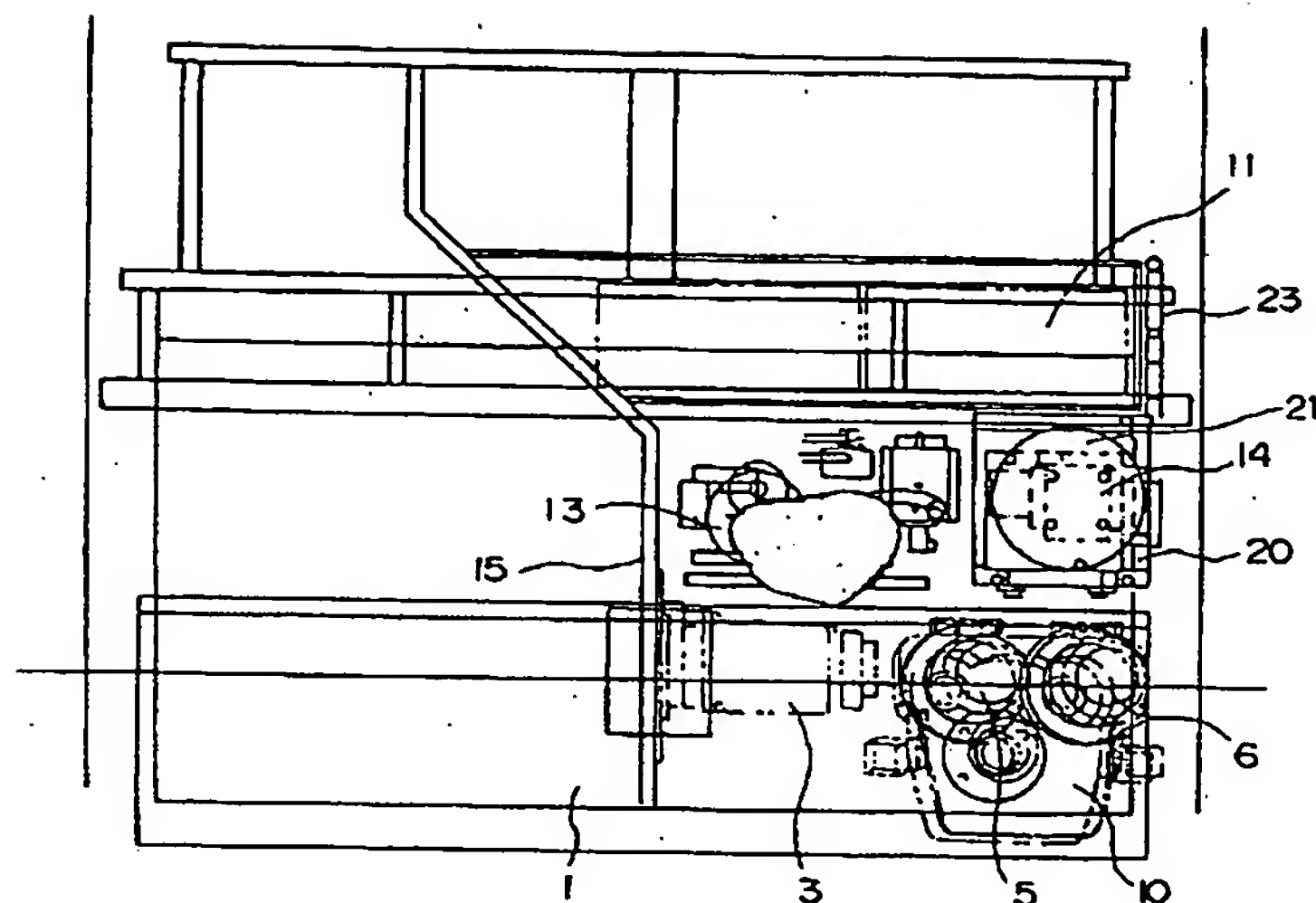
【図1】



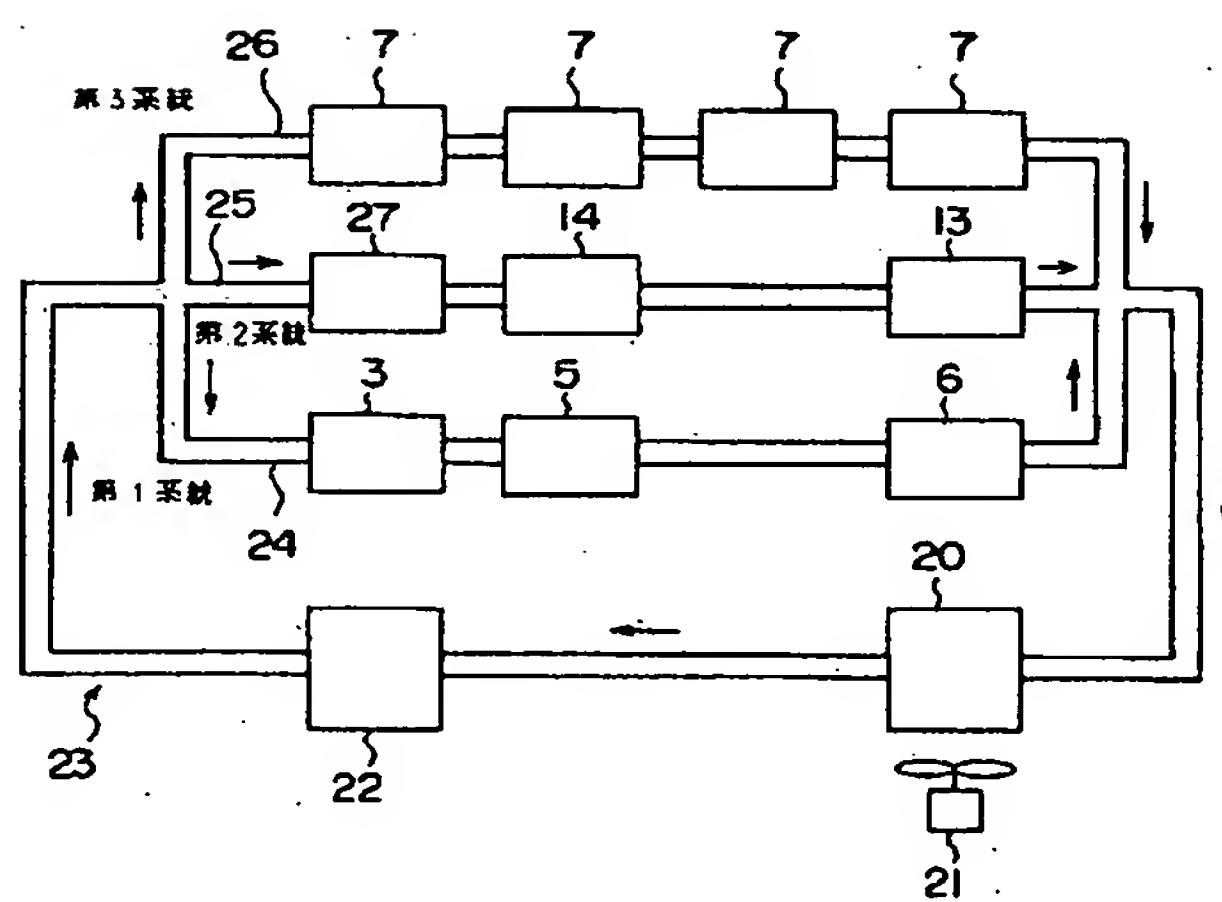
【図3】



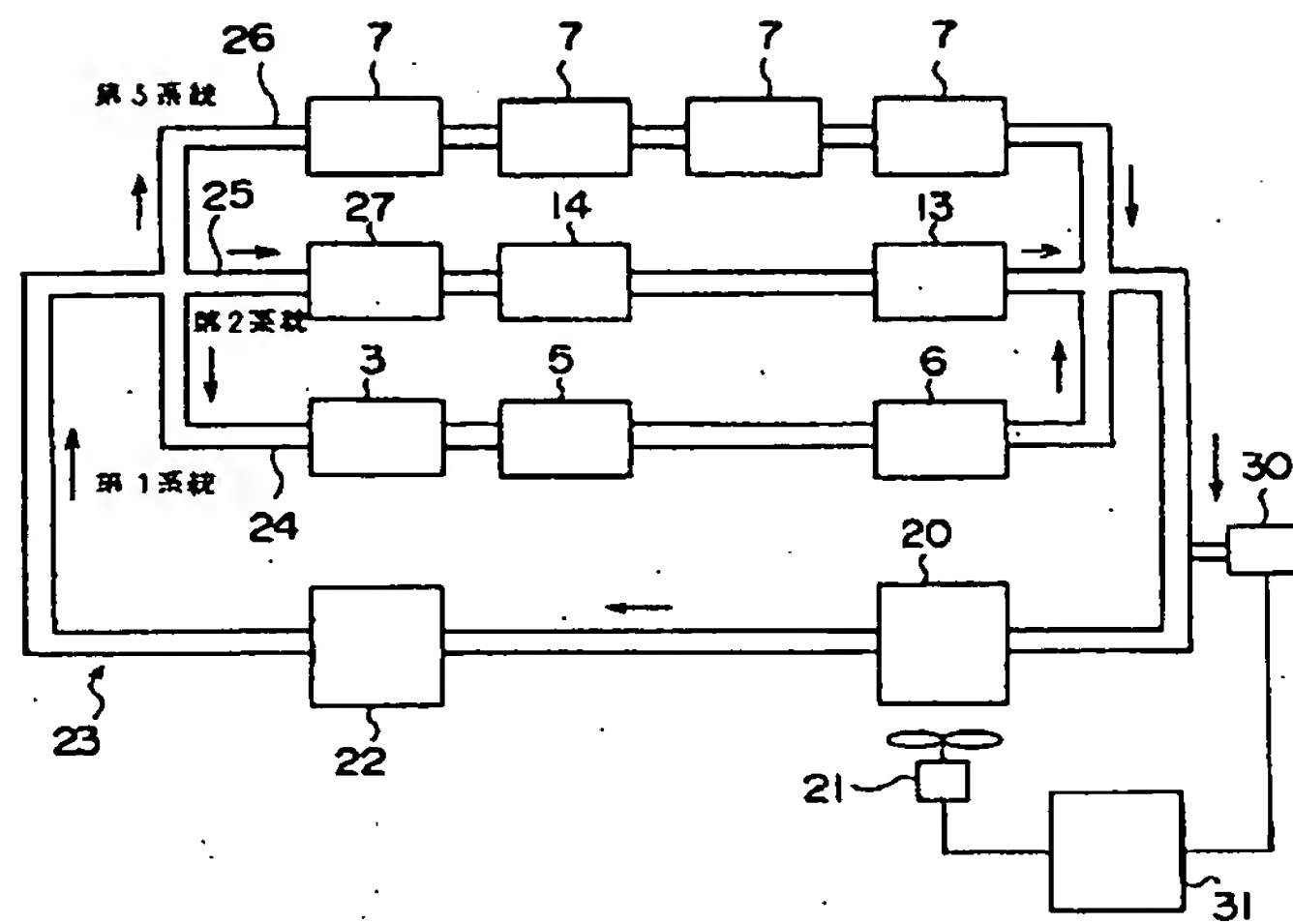
【図2】



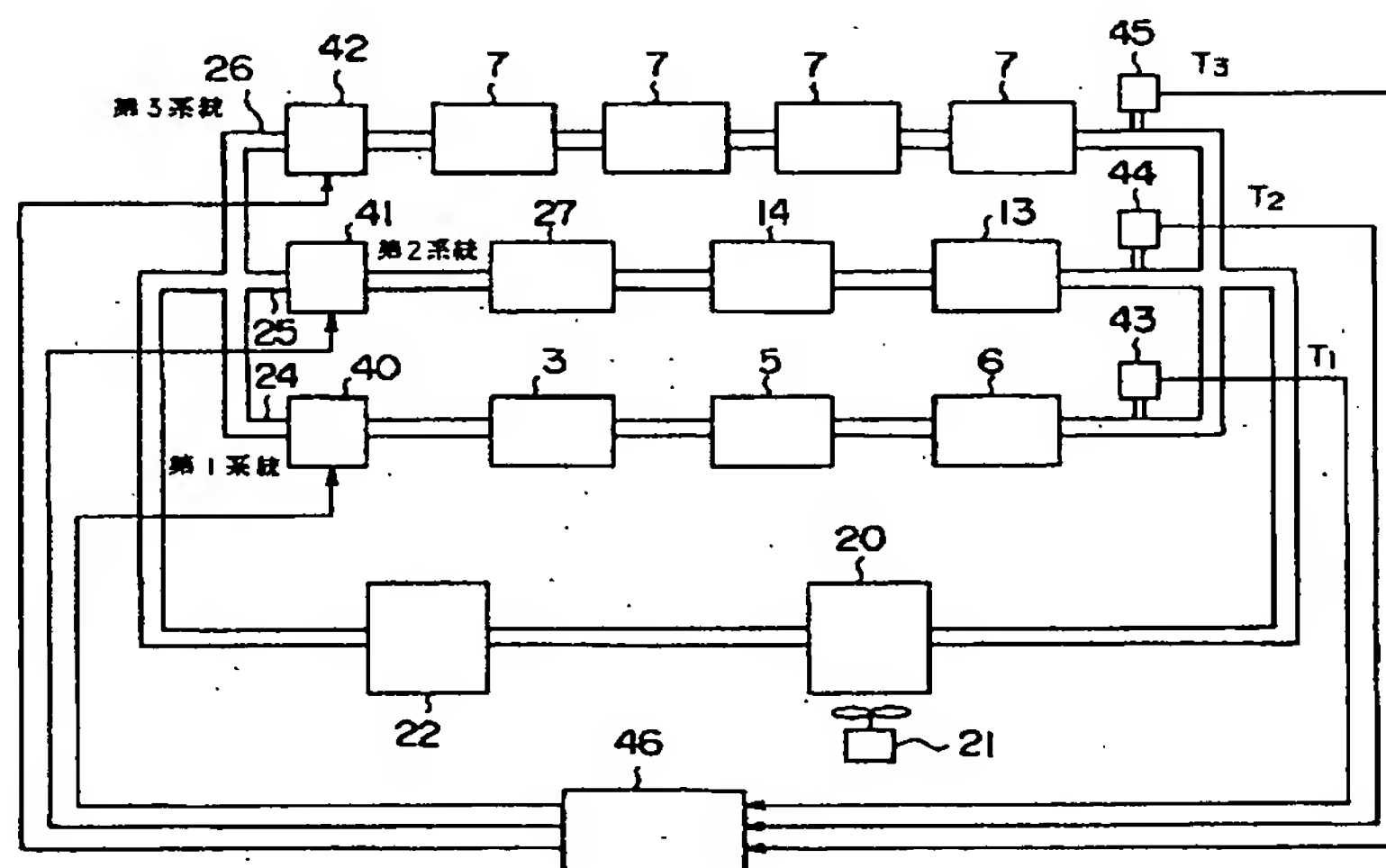
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 家中 弘  
埼玉県上尾市大字壱丁目一番地 日産ディーゼル工業株式会社内

(72)発明者 阿部 聡彦  
埼玉県上尾市大字壱丁目一番地 日産ディーゼル工業株式会社内